

El camarote de Darwin: un Club de Lectura para aprender sobre la vida de Charles Darwin y su teoría de la evolución

Nicolás Cuví¹, Cristina Georgii², Paz Guarderas³, María Fernanda Arce²

¹Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede Ecuador, ncuvi@flacso.edu.ec; ²Fundación Charles Darwin, Ecuador; ³Universidad Autónoma de Barcelona.

[Recibido en septiembre de 2012, aceptado en enero de 2013]

Compartimos la experiencia y el análisis del Club de Lectura “El camarote de Darwin”, realizado durante una semana en la isla Floreana, Galápagos, en un ámbito de educación no formal, para promover la alfabetización literaria y científica. Mezclamos la lectura del libro *Darwin el viajero* con actividades concretas de refuerzo, con el fin de cumplir con tres objetivos: divulgar la historia de Charles Darwin y su relación con Galápagos; familiarizar a los y las participantes con algunos aspectos de la teoría darwiniana de la evolución; y promover el hábito de la lectura y el gusto por los libros y las historias. Evaluamos el cumplimiento de estos objetivos mediante encuestas y observación, en las que incluimos preguntas sobre otros aspectos no considerados en los objetivos generales, como la relación entre ideas evolucionistas y creacionistas. Señalamos algunas modificaciones que requieren ser incorporadas en la actividad para ser replicada en otros contextos

Palabras clave: Club de lectura; teoría darwiniana de la evolución; Galápagos.

Darwin's cabin: a Reading Club for learning the life of Charles Darwin and his theory of evolution

We share the experience and analysis of the Reading Club "Darwin's cabin", performed during a week at Floreana Island, Galápagos, in a non-formal education space, for promoting literary and scientific literacy. We mixed the lecture of the book *Darwin el viajero* with concrete activities of reinforcement, in order to meet three objectives: disseminate the story of Charles Darwin and his relationship with Galápagos; familiarize the participants with some aspects of the Darwinian theory of evolution; and promote the habit of reading and the love of books and stories. We evaluated the performance of the objectives through surveys and observation, in which we included questions about other aspects not considered in the general objectives, such as the relationship between evolutionists and creationists ideas. We note some changes that need to be incorporated in the activity to be replicated in other contexts.

Keywords: Reading club; Darwinian theory of evolution; Galápagos.

Introducción

Presentamos la experiencia y análisis del Club de Lectura “El camarote de Darwin”, realizado entre el 22 y el 28 de julio de 2012, en Puerto Velasco Ibarra, única población de la isla Floreana, en Galápagos. Allí viven 200 personas, siendo 28 estudiantes su población escolar, hasta 9º grado de educación básica.

El Club fue parte de un curso organizado por el Componente de Educación Ambiental de la Fundación Charles Darwin durante la semana de vacaciones. La asistencia era voluntaria. El vacacional es un componente de un proceso amplio de educación no formal que la Fundación está impulsando en la isla Floreana, y que incluye actividades que apuntan a construir sostenibilidad y conseguir transformaciones en las concepciones culturales relacionadas con la biodiversidad y el ambiente¹.

¹Estas actividades incluyen educación en torno a manejo de residuos sólidos, reintroducción de especies extirpadas, conocimiento de las especies invasoras, biodiversidad nativa y endémica, historia local, historia de Charles Darwin (importante en las islas), que se realizan mediante intervenciones lúdico educativas (salidas de campo, funciones de títeres y teatros de sombra, y charlas que son complementadas con materiales impresos en forma de afiches y cómics).

Al ser una población escolar reducida, fue requisito que el club fuera *lo más incluyente* en cuanto a edades. Por ello, en la planificación ideamos actividades que promovieran la participación de asistentes de diferentes edades.

Al Club asistieron, según el día, entre 20 y 35 niños, niñas y adolescentes, de entre 6 y 16 años, tanto moradores permanentes de Floreana como algunos que vinieron desde la isla Santa Cruz durante la semana de vacaciones. Tres actividades paralelas del curso vacacional fueron: un paseo en bote para observar uno de los islotes donde sobreviven los últimos cucuves endémicos de la isla Floreana (*Mimus trifasciatus*); una demostración participativa del sistema de anillado de estas aves, realizada por el científico a cargo de investigarlas; y un teatro de sombras sobre la vida de Darwin.

Los objetivos educativos fueron: divulgar la historia de Charles Darwin y su relación con las islas Galápagos, en particular con Floreana; familiarizar a los y las participantes con *algunos aspectos* de la teoría darwiniana de la evolución; y motivar el gusto por los libros y las historias y el hábito de la lectura.

Se puso el énfasis en las ideas darwinianas, especialmente en contraposición a la idea de una evolución teleológica y con un creador especial (creacionismo). No fue un objetivo tratar ni analizar el saltacionismo y las variantes del lamarckismo, las otras dos teorías de la evolución que no son darwinianas (Mayr, 2005: 204). En adelante, al referirnos a “teoría de la evolución”, lo haremos en relación con la darwiniana, considerando aspectos de las cinco importantes teorías que Darwin estableció acerca de los diferentes aspectos de la evolución variativa: “que los organismos evolucionan constantemente a lo largo del tiempo [...] que diferentes tipos de organismos descienden de un antepasado común [...] que las especies se multiplican con el tiempo [...] que la evolución se produce por cambio gradual de las poblaciones [...] y que el mecanismo de la evolución es la competencia entre un gran número de individuos -todos con características únicas- por unos recursos limitados, lo que da lugar a diferencias en la supervivencia y reproducción.” (Mayr, 2005: 195).

Los objetivos planteados eran difíciles de cumplir por varias condiciones, entre las que destacan dos: escaso tiempo de trabajo y alta variación de edad entre los y las asistentes. Es conocida la dificultad para enseñar y aprender conceptos básicos de la evolución darwiniana (Tidon y Lewontin, 2004; Alters y Nelson, 2002; Jiménez, 2002) incluso para estudiantes universitarios de biología; lo mismo sucede con el tiempo geológico (Sequeiros, Pedrinaci y Berjillos, 1996). Aún así, decidimos intentarlo ensayando una metodología novedosa para el contexto. Desde el punto de vista teórico, en relación con el aprendizaje de la evolución, experimentamos la viabilidad de aprender sobre la ciencia y su historia mediante la ciencia en ficción, motivados por el éxito obtenido en una experiencia previa en Galápagos (Cuví y Georgii, 2013) y por lo sugerido en otras experiencias (Bizzo y Bizzo, 2006; Erren y Falaturi, 2009).

La elección de un Club de Lectura, de enseñar teniendo como eje la lectura de libros, partió de la propuesta de Paulo Freire (2004); para él la lectura permite al ser humano tomar distancia de su práctica para conocerla críticamente, y poder volver a esa práctica para transformarla y transformarse. En el camarote de Darwin se abrió la posibilidad de conocer el entorno desde la historia y los procesos investigados por Darwin relacionados con Galápagos. La propuesta freiriana, que abarca otras ideas para la práctica de la enseñanza, ha sido útil durante décadas y continúa siendo vigente para procesos de educación. El aprendizaje de la ciencia es, desde nuestra perspectiva, un proceso que permite construir miradas críticas del entorno basadas en evidencias científicas.

Realizamos encuestas orales al comienzo y al final del Club para evaluar dos aspectos: satisfacción con la actividad y aprendizaje de ciertos aspectos de la teoría de la evolución ([Anexo 1](#)). Obtuvimos variables independientes (edad, sexo, isla de residencia, tiempo de residencia en Galápagos, pertenencia a una familia religiosa o no², días que asistieron), e información sobre satisfacción con el Club, y sobre conocimientos antes y después del Club, especialmente sobre Darwin y aspectos de su teoría de la evolución.

Entre los aspectos de la teoría de la evolución indagados, escogimos los temas “variación” y “tiempo” por ser dos de los cuatro temas recomendados como principales para la enseñanza de la evolución (Caldwell, Collins, Franklin, et al., sin fecha). Consideramos además que la variación intraespecífica es muy visible en el entorno de los y las participantes, pues en Galápagos los animales son muy mansos y fáciles de observar en la vida cotidiana. También incluimos una pregunta sobre variación en el tiempo, asunto que requiere de una comprensión teórica. Al tiempo geológico lo seleccionamos para indagar si, como sugiere Bizzo (2008), existen dificultades para concebir el *tiempo geológico como tiempo profundo*; es decir: si se conciben largos tiempos geológicos en contraposición con la idea creacionista de que la Tierra tiene pocos miles de años.

La relación entre ideas creacionistas y evolucionistas fue evaluada por tratarse de un punto tan conflictivo como crucial para el aprendizaje de la evolución. Nos interesaba conocer, por ejemplo, si como afirma Bizzo (2008), en las ideas no ejerce mayor influencia el ambiente; en su estudio, él vio que los estudiantes que tienen contacto directo con fósiles desarrollan explicaciones que tienden a incorporar las evidencias disponibles con las creencias preexistentes.

Aplicamos las encuestas a 21 participantes de entre 6 y 16 años que participaron en el Club por lo menos desde el miércoles. A cada encuestado/a le otorgamos un “número de miembro”, que fue usado para seguir procesos individuales, algo importante porque añadía un análisis de calidad a la reducida muestra, pues los y las participantes tenían diferentes edades, historias familiares, condiciones económicas, habilidades y capacidades de aprendizaje. También observamos a las y los participantes para conocer sus habilidades individuales, destrezas, aprendizajes, opiniones, y enriquecer el análisis de la información cuantitativa.

La planificación de módulos y actividades del Club consta en el [Anexo 2](#).

Resultados

En términos de asistencia tuvimos éxito. No solo ocurrió una asistencia constante, sino que el número de asistentes se incrementó cada día.

De los 21 encuestados, doce vivían en Floreana y nueve vinieron de Santa Cruz para pasar las vacaciones. Hubo doce niños y nueve niñas. La gran mayoría (19) nació en Galápagos o vive allí desde que era bebé. Dos afirmaron que sus familias no eran religiosas, dos no supieron qué decir, y los demás iban más o menos regularmente a la Iglesia Católica; uno era evangelista.

Al preguntarles qué les gustó más, señalaron actividades como dibujar, haber conocido la historia de la evolución de los pinzones al cambiar de una isla a otra, la vida y el viaje de Darwin y sus colecciones de pinzones, la historia de Floreana, la lectura, y de modo general las actividades de cierre de cada día. Ante la pregunta sobre lo que no les gustó, 18 señalaron que nada, uno dijo haber estado aburrido, otro se quejó de que demoraba mucho, y otro del ruido de su hermana menor.

²A quienes no entendieron la pregunta se les preguntó si iban a la iglesia.

En relación con la pregunta sobre quién fue Charles Darwin, inicialmente once participantes identificaron que fue un científico y cuatro más lo hicieron a la salida. Pese a la mejora, un 29% todavía carece de este conocimiento, siendo niños y niñas de 6 a 10 años de edad. La actividad “El baúl de Darwin” pretendía conseguir un aprendizaje concreto de este asunto, por lo que parece necesario adaptarla para esa franja etárea.

Ante la pregunta sobre qué hizo Darwin, al principio cinco respondieron que formuló el mecanismo de la evolución por selección natural, número que subió a 11 al final del Club, con lo cual al parecer el Club habría aportado para introducir esta idea. Entre los que contestaron incorrectamente, una idea persistente fue que Darwin descubrió Galápagos.

Solo cinco participantes afirmaron, al final, que Darwin estuvo hace 170 años en Galápagos; los demás se equivocaron. Esto evidencia que la actividad de contextualización sobre la Inglaterra del siglo XIX no facilitó que logren identificar el tiempo real en el que transcurrió la historia narrada, pese a que los dibujos realizados en la actividad concreta de cierre evidenciaron que los y las participantes incorporaron detalles sobre las costumbres y el cotidiano de Inglaterra hace 200 años.

Al responder si las especies son estáticas o cambian con el tiempo, el número de respuestas correctas cambió de 16 al inicio, hasta 18 al final. Dos respuestas fueron “no lo sé” (niños/as de 6 y 7 años), y solo una adolescente de 16 años insistió en que son estáticas.

Ante la pregunta de si las endémicas iguanas marinas (*Amblyrhynchus cristatus*) son todas iguales o varían entre sí, hubo 15 respuestas positivas al inicio y 16 al final. Dos cambiaron hacia la respuesta equivocada (primero dijeron que varían, luego que son todas iguales). Muchos niños y niñas identificaron la variación, lo cual puede deberse a su íntima relación con la fauna, aunque el Club no mejoró este aspecto de apreciación de la variación intraespecífica. La actividad de recorte de picos de pinzón y elaboración de aves de origami, orientada a la variación interespecífica, no fue llevada a la idea de variación también dentro de una especie; no hubo una aplicación del conocimiento en una situación nueva, lo cual, siguiendo las reflexiones de Jiménez (2002: 50-51) sobre la enseñanza de la evolución, “es un ejemplo más de la diferencia entre aprender un modelo o teoría de forma declarativa y ser capaz de *aplicarlo* o *transferirlo* a situaciones nuevas, distintas de los contextos en los que se ha aprendido” (cursivas en el original).

Ante la pregunta sobre si las diferentes especies de pinzones de Galápagos fueron creadas tal como las conocemos, creadas y luego han ido evolucionando, o si evolucionaron a partir de ancestros que llegaron desde el continente, al inicio las respuestas fueron de 5, 9 y 4, respectivamente, además de tres asistentes que afirmaron no saberlo (es decir, 14 aceptaban, de entrada, la presencia de un creador). Al final del Club los números fueron 2, 14 y 4, y un “no lo sé”, existiendo una preeminencia de las creencias religiosas. Sin embargo, destaca el aumento de quienes sostienen una conciliación entre creación y evolución y, en un análisis individual, los cambios de opinión en todas las vías, que refleja falta de claridad.

En relación con la pregunta “hace cuánto viven las plantas y animales en Galápagos”, al principio doce participantes respondieron que hace millones de años, y al final solo fueron diez quienes respondieron correctamente. Esto indica que no solo los tiempos cortos, sino también los largos tiempos geológicos, requieren de estrategias pedagógicas más refinadas y sostenidas. Si bien durante el Club este tema fue tratado permanentemente (mediante preguntas y a través de la lectura del libro), los resultados sugieren la necesidad de realizar actividades concretas sobre el tema.

En relación con la eficacia de la metodología de Club de Lectura, la atención y concentración disminuyeron a partir del cuarto día, especialmente en el momento de la lectura, aunque

siempre se mantuvo la expectativa en torno a las actividades concretas. Conviene precisar que estamos hablando de niños, niñas y adolescentes de un ámbito rural, más acostumbrados a correr y saltar que a sentarse a leer, y que no estábamos en un espacio de educación formal. No obstante, por el alto grado de asistencia voluntaria y por informaciones desde otras fuentes supimos que se suscitó interés (por ejemplo, una niña, después del Club, investigó sobre Darwin en internet).

En relación con la idea de usar la literatura para aprender sobre la ciencia y su historia, al inicio de cada día les preguntábamos sobre la historia del día anterior, y muchos recordaban escenas ficticias del libro, no necesariamente los contenidos históricos y científicos. Esto, que podría ser observado como negativo desde una postura ortodoxa, ilustra no obstante que esas partes de la historia mantienen la atención y la vuelven más atractiva.

Conclusiones y recomendaciones

El proceso de alfabetización literaria y científica mediante el Club de Lectura "El camarote de Darwin", en un espacio de educación no formal, tuvo impactos positivos. Sin embargo, es necesario realizar algunas modificaciones a partir de la experiencia.

El haber desarrollado el Club en la casa de Playa Negra y no en la escuela (el espacio de educación formal) fue apropiado. La inmersión en un espacio con nuevas reglas permitió que éstas fueran aceptadas, con altos grados de atención y participación. Las reglas no supusieron elementos desmotivadores; por el contrario, la concurrencia aumentó cada día. Pero aún ante la excelente concurrencia, realizar el Club durante cinco días fue excesivo, por lo cual recomendamos realizarlo en tres o máximo cuatro días, haciendo una selección de capítulos.

La persistencia de respuestas del tipo "Darwin fue un turista", o "el descubridor de Galápagos" apuntan a la necesidad reforzar estos conceptos, así como de adaptar cuanto antes el currículo educativo en Galápagos (la ley ecuatoriana permite reformarlo hasta un 30%), incluyendo mucho antes del 9º grado el acercamiento a estos conocimientos. Esto es necesario pues la comprensión de la evolución y de la variación no ocurre de manera "natural" por vivir en el *spot* mundial ideal para investigarla, y sería importante que los y las habitantes locales accedan a estos conocimientos.

Tras el Club se incrementó el conocimiento de que Darwin formuló el mecanismo de la evolución por selección natural. Pero este dato debe ser matizado: pudo ser contestado correctamente por descarte de las respuestas incorrectas, o bien porque aparece la palabra "evolución" en la opción de respuesta. Aún así, destacamos como positivo que se consiguió asociar a Darwin con la evolución.

Las creencias religiosas prevalecieron. Los y las participantes conciliaron la nueva información con la previa, respondiendo que las especies fueron "creadas por Dios y luego evolucionaron". Nos cuestionamos si hubo una influencia del propio libro, pues en éste, una gran cantidad de veces se menciona el sistema de creencias existente en Inglaterra en el siglo XIX, que era conciliador. Recomendamos repetir la experiencia obviando partes de los primeros capítulos por ser potencialmente confundidoras. También recomendamos incluir actividades concretas en las que se profundice la relación entre ciencia y religión, especialmente en el caso de creación y evolución, para entregar más elementos de análisis a los y las participantes.

Muchos recordaron partes ficticias de la historia y no necesariamente los contenidos más "duros". Sin embargo, seguimos creyendo que la ficción es un elemento para captar la atención, siendo importante, eso sí, concebir actividades que refuercen los contenidos científicos, para evitar que la ficción se convierta en el eje central del aprendizaje.

La edad fue una variable importante en relación con la adquisición de nuevos conocimientos, por lo cual recomendamos separar grupos por edades, marcando objetivos diferentes. Entre los menores se podría privilegiar la apreciación de la biodiversidad, por ejemplo de la variación intra e interespecífica, y entre los mayores la evolución de los seres vivos y sus causas. Dado que en el Ecuador los contenidos de evolución se aprenden obligatoriamente en 9º año de educación básica (Ministerio de Educación, 2011), a la edad de 12 años, sugerimos separar a quienes han pasado por ese proceso de educación formal. En otros contextos será necesario revisar los currículos locales o nacionales; por ejemplo, en España se recomienda estudiar este tema desde 4º de la ESO, a partir de los 15 años.

Otra variable importante fue la corta duración de la intervención: diez horas en cinco días. Si bien esto obedeció a la disponibilidad, pues la semana de vacaciones era el único momento apropiado, ciertamente no se puede aprender significativamente, en tan poco tiempo, conceptos de evolución. Hilando fino, incluso se podría decir que ni siquiera todos y todas las participantes aprendieron sobre la vida de Charles Darwin. En buena medida, conseguir el aprendizaje de la complicada teoría darwiniana de la evolución, sin confusiones creacionistas o lamarckistas, entendiendo la diversidad de conceptos e ideas asociadas, solo se consigue en especialidades universitarias relacionadas con las ciencias biológicas, y a veces ni siquiera allí. Pero no intentarlo nunca fue una opción. En un contexto como Floreana estas experiencias, junto con otras desarrolladas con el grupo de habitantes menores de la isla, siempre en tiempos reducidos, suscitan el interés por temas científicos y promueven la sostenibilidad y la construcción de una identidad, por lo cual son esfuerzos que merecen la pena.

Para futuros clubes de lectura, si hay tiempo, recomendamos incorporar actividades que evidencien ideas previas lamarckistas, asunto que, tal como el creacionismo, dificulta el aprendizaje significativo de la evolución darwiniana (véase por ejemplo: Bishop y Anderson, 1986; Jiménez, 2002). También podrían incorporarse actividades orientadas al tiempo geológico, como las sugeridas en Sequeiros et al. (1996). Una profusa compilación de actividades, para diferentes edades, consta en Caldwell et al. (sin fecha), aunque deben ser usadas considerando que están en inglés y que han sido construidas para el contexto estadounidense.

En relación con la metodología de evaluación, si bien se podría aducir que el uso del mismo cuestionario antes y después podría haber introducido un sesgo (por el factor revisión de las preguntas), creemos que al haber sido una encuesta oral, con las fichas siempre en poder de los encuestadores, la posibilidad de memorización de las preguntas fue poca. Aún así, ante esta eventualidad, en el futuro recomendamos incluir preguntas de control sobre las áreas de interés.

Finalmente, si bien sugerimos reproducir aspectos positivos de esta experiencia educativa y de la metodología para investigar su impacto, reiteramos que es necesario corregirla y adaptarla. También es necesario considerar que los resultados son únicos, pues la isla es única, y también el hecho de que el narrador haya sido el escritor de la obra utilizada como referencia. Resultará más fácil reproducir "El Camarote de Darwin", sin cambios mayores, en otras islas habitadas de Galápagos o en otros sitios visitados por el naturalista durante su viaje alrededor del mundo, donde su historia y la de sus ideas se vuelven significativos en la vida cotidiana.

Aún así, el paquete de actividades y materiales puede ser un buen punto de partida, o de continuidad, para ser aplicado en cualquier espacio en el que se quiera promover la educación sobre la vida de Charles Darwin y sus teorías. Puede ser útil cuando nos preguntamos qué actividades hacer en clase y en espacios de educación no formal para enseñar evolución darwiniana.

Agradecemos a Juan Echeverría y Sheyla Moscoso, voluntarios de la Fundación Charles Darwin, por su apoyo en el diseño de objetos y en la logística. También a José Naula, asistente de campo de la Fundación Charles Darwin en Floreana, y a Matthias Bethke y Lorenzo Cuví, por sus apoyos en la logística.

Agradecemos a los editores y lectores pares de *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, por sus pertinentes comentarios, que enriquecieron el análisis de esta experiencia. Esta publicación corresponde con la contribución número 2061 de la Fundación Charles Darwin para las Islas Galápagos

Referencias bibliográficas

- Alters, B.J. y Nelson, C.E. (2002). Perspective: Teaching Evolution in Higher Education. *Evolution*, 10(56), 1891-1901. En línea en: <http://www.jstor.org/stable/3094632>
- Bishop, B.A. y Anderson C.W. (1986). *Evolution by Natural Selection: a teaching module*. Occasional paper no. 91. Michigan: Institute for Research on Teaching, Michigan State University. En línea en: <http://education.msu.edu/irt/PDFs/OccasionalPapers/op091.pdf>
- Bizzo, N. (2008). A percepção das crianças sobre fenômenos evolutivos: o que pensam jovens que se deparam com fósseis todos os dias? *Ponencia presentada en Ciência & criança: a divulgação científica para o público infanto-juvenil*, Río de Janeiro. En línea en: http://www.museudavida.fiocruz.br/media/ciencia_e_crianca.pdf
- Bizzo, N. y Bizzo, L.E.M. (2006). Charles Darwin in the Andes. *Journal of Biological Education*, 40(2), 68-73.
- Caldwell, R., Collins, J., Frankel, J., Gishlick, A.D., Hays, S., Huffard, C., Janulaw, A., Janulaw, S., Lee, A., Lindberg, D.R., Meikle, E., Monk, A., Sheen, J., Scotchmoor, J., Scott, E.C., Smith, D., Stefanski, M., Strömberg, C.A.E., Terry, M., Thanukos, A., Whitney, C. y Zimmer, C. (Sin fecha). *Comprendiendo la evolución para profesores*. Visita 17 de enero de 2011. En línea en: <http://www.sesbe.org/evosite/evohome.html>
- Cuví, N. (2010a). *Darwin el viajero*, tercera edición. Madrid: El Rompecabezas.
- Cuví, N. (2010b). *El misterioso reloj de Darwin*. Quito: Fundación Charles Darwin.
- Cuví, N., y C. Georgii. (2013). Literatura, ciencia y evolución: análisis de una experiencia educativa en Galápagos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(2), 234-249. En línea en: <http://reuredc.uca.es>
- Darwin, C. (1921). *Diario del viaje de un naturalista alrededor del mundo en el navío de S.M., "Beagle"* (Juan Mateos, Trans. Vol. 2). Madrid: Calpe. <http://darwin-online.org.uk/>
- Darwin, C. (1845). *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle round the world*, segunda edición corregida y aumentada. Londres: John Murray. <http://darwin-online.org.uk/>
- Darwin, C. (1837-1838). Notebook B: [Transmutation of species (1837-1838)], transcrito por Kees Rookmaaker. Transcrito por Kees Rookmaaker (Darwin Online, <http://darwin-online.org.uk/>), (CUL-DAR121). <http://darwin-online.org.uk/>
- Erren, T.C. y Falaturi, P. (2009). Research insights and insides: "Science-in-Fiction as a contribution to the Third Culture Concepts". *Medical Hypotheses*, 72(5), 487-490.
- Freire, P. (2004 [1984]). *La importancia de leer y el proceso de liberación*. México: Siglo XXI.

- Jiménez Aleixandre, M.P. (2002). Aplicar la idea de cambio biológico: ¿por qué hemos perdido el olfato? *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales* (32), 48-55.
- Jurado de la XIX Convocatoria de los Prismas Casa de las Ciencias a la Divulgación. (2006). *Fallo del Jurado de la XIX Convocatoria de los Prismas Casa de las Ciencias a la Divulgación 2006*. Museos Científicos Coruñeses. En línea en: <http://prensa.mc2coruna.org / 2006/10/fallo-del-jurado-de-la-xix.html>
- Mayr, E. (2005 [1995]). *Así es la biología*. Barcelona: Debate.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2011). Área de Ciencias Naturales. *Actualización y fortalecimiento curricular de la Educación General Básica. 8.º, 9.º y 10.º años*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Sequeiros, L., Pedrinaci, E., y Berjillos, P. (1996). Cómo enseñar y aprender los significados del tiempo geológico: algunos ejemplos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 4(2), 113-119. En línea en: <http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/88225/115538>
- Tidon, R. y Lewontin, R. C. (2004). Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, 1(27), 124-131. En línea en: <http://www.scielo.br/pdf/gmb/v27n1/a21v27n1.pdf>
- Toscano, J.L. (2006). El HMS Beagle, el capitán Fitz Roy, el naturalista Darwin. ¡Una amalgama perfecta! *Boletín del Centro Naval* (813), 129-134. En línea en: <http://www.centronaval.org.ar/boletin/BCN813/813toscano.pdf>

Anexo 1

Encuestas

Edad:

Sexo:

¿En qué isla vives?

¿Hace cuánto tiempo vives en Galápagos?

¿Hace cuánto tiempo estás en Floreana?

¿Tu familia es religiosa? ¿De qué religión?

Charles Darwin fue:

Un aventurero

Un científico

Un colonizador de Galápagos

Un turista

No lo sé

Charles Darwin:

Descubrió las islas Galápagos

Formuló el mecanismo de la evolución por selección natural

Inventó un método para capturar aves

No lo sé

Darwin estuvo en Galápagos:

Hace 17 años

Hace 170 años

Hace 1.700 años

Hace 10.700 años

Hace 10 millones de años

No lo sé

Las plantas y animales:

Cambian con el tiempo

Son estáticas, nunca cambian

No lo sé

Las iguanas marinas de Galápagos:

Son todas iguales

Varían entre sí, tienen diferencias

No lo sé

Las diferentes especies de pinzones de Galápagos:

Fueron creadas por Dios tal como las conocemos

Fueron creadas por Dios y luego han ido evolucionando

Evolucionaron a partir de ancestros que llegaron desde el continente

No lo sé

Las plantas y animales de Galápagos viven aquí hace:

Cientos de años

Miles de años

Millones de años

No lo sé

Preguntas añadidas en la evaluación de salida

¿Qué días asististe al Club de Lectura?

¿Te gustó el Club de Lectura El camarote de Darwin? ¿Qué te gustó más?

¿Qué te gustó menos del Club de Lectura El camarote de Darwin?

Anexo 2

La realización de El camarote de Darwin

El Club fue dividido en cinco módulos, que tenían una parte de lectura, una de explicaciones usando materiales o imágenes proyectadas, y otra de actividades concretas. El diseño de las actividades se basó en la noción de acción-reflexión-acción (Freire, 2004): antes de leer se partía de una breve reflexión sobre los temas a ser tratados, para pasar luego a la lectura y finalmente cerrar con actividades que permitieran tener una experiencia más concreta de aspectos puntuales. Siguiendo esta idea, al inicio de cada módulo hicimos preguntas generadoras, para identificar los conocimientos previos sobre los temas que serían tratados. Luego, la lectura fue un momento para reflexionar e incorporar nuevos conceptos. Finalmente, las actividades concretas tenían como objetivo reforzar lo reflexionado durante la lectura e incorporarlo en actividades prácticas. Estas actividades también eran una herramienta para evaluar si había existido o no una comprensión de ciertos temas leídos y explicados.

El libro seleccionado fue *Darwin el Viajero* (Cuvi, 2010a)³, por ser una novela corta, en la que se narra la biografía de Charles Darwin para un público a partir de los nueve años. El libro contiene elementos de ficción que amenizan la lectura, unidos a la explicación de conceptos sobre la teoría de la evolución (los contenidos están resumidos en el [Anexo 3](#)). Un valor agregado fue que el autor del libro condujo el Club, añadiendo un elemento de proximidad entre libro y participantes.

El espacio de lectura fue ambientado a partir de una reconstrucción histórica del camarote de Darwin en el *Beagle*, basados en fotografías de una réplica museográfica exhibida en la que fue casa de Charles Darwin. El Club fue instalado en la Casa de Playa Negra, que contaba con un área de trabajo interior (el camarote) y otra exterior (fotos 1 y 2).



Fotos 1 y 2. Áreas interior y exterior de la casa de Playa Negra, donde se realizó el Club de Lectura.

Para difundir la actividad realizamos una invitación, la noche anterior, en el auditorio Perla Solar, a través de una dramatización. Ésta fue escenificada por los personajes centrales: Charles Darwin (narrador) y Milady (facilitadora de actividades) (foto 3).

Los módulos duraron aproximadamente dos horas y tuvieron los siguientes nombres: 1) Inglatera: el lugar donde sucede la historia; 2) Darwin y el viaje a bordo del *Beagle*; 3) El

³Esta novela fue ganadora del Premio Prisma Casa de las Ciencias, edición 2006, al mejor libro de divulgación científica editado en España, y en cuyo dictamen se destaca “el interés y el rigor con el que aproxima la figura de este científico presentando un discurso inteligente, pensado para jóvenes lectores pero capaz de cautivar a personas de todas las edades” (Jurado de la XIX Convocatoria, 2006).

concepto de variación y la formulación de la selección natural como mecanismo de la evolución; 4) Darwin en Floreana; la oposición a la evolución; y 5) La escritura de libros.

Antes del primer módulo, encuestamos individualmente a cada participante. Luego, como regla en adelante, Milady convocó al grupo para una actividad de concentración en el área exterior, les explicó las reglas del Club y los hizo entrar al espacio interior (foto 4).



Fotos 3 y 4. Dramatización de invitación al Club, y momento de la primera entrada.

En el primer módulo el escenario simuló el escritorio de Darwin en Inglaterra. Allí el personaje Charles Darwin explicó cómo era Inglaterra en el siglo XIX, apoyándose en una presentación de imágenes. Fueron leídos los cuatro primeros capítulos. Algunos contenidos de esta lectura fueron el contexto de Darwin (Inglaterra a comienzos del siglo XIX), qué es una polémica científica, la polémica sobre el origen de las especies, y la predominancia de un pensamiento basado en la Biblia. Tras la lectura se pidió a los y las participantes que, en grupos, usando papelógrafos, marcadores y acuarelas, dibujen cómo era Inglaterra cuando nació Charles Darwin (fotos 5 y 6). Así contribuíamos al objetivo de divulgar la historia de Charles Darwin.

Desde el segundo módulo el escenario se convirtió en el camarote (fotos 7 y 8) e incluimos un mapamundi en tela para ilustrar las diferentes estaciones del viaje.



Fotos 5 y 6. Actividad de final del módulo 1: ¿cómo era Inglaterra cuando nació Darwin?



Fotos 7 y 8. Recreación de El camarote de Darwin.

Comenzamos preguntando a los participantes qué recordaban del día anterior. Luego les hicimos notar la presencia de un baúl en el camarote, en cuyo interior había recreaciones de algunos objetos que Darwin llevó en el *Beagle*, seleccionados de la lista de Toscano (2006); los incluidos fueron: un par de chinelas, un par de zapatos livianos, microscopio, compás geológico, brújula simple, dos pistolas, rifle, telescopio, martillo geológico, barómetro de montaña, hidrómetro, libros (*Personal Narrative* de Humboldt, *Principles of Geology* de Lyell), bolsa para monedas, broche con cierre con cabello de Sarah Owen. También colocamos frascos con insectos de plástico, que simulaban las colecciones de Darwin (usamos animales de plástico pues en Galápagos está prohibido coleccionar fauna, flora o rocas; esto fue explicitado). Explicamos el uso de cada objeto, proyectamos una imagen de Darwin joven y leímos los capítulos 5-8 del libro, donde se narran los estudios de Darwin sobre zoología, botánica y geología, el comienzo de su viaje en el *Beagle* y las colecciones que hizo. Para concluir realizamos la actividad “El baúl de Darwin”: en la playa dividimos a los y las participantes en dos grupos, hicimos dos muñecos en la arena y pedimos que cada participante sacara un objeto del baúl y lo colocara en su muñeco, explicando para qué servía. Finalmente les entregamos figuras recortables de Darwin y del baúl, con algunos objetos y animales que observó y coleccionó en Galápagos (Ilustración 1). También les entregamos una banderita impresa con el *Beagle*, la cual venía clavada en el pastel con el que cerramos ese módulo (foto 9). La actividad y entrega del material educativo cumplía con el objetivo de divulgar la historia de Charles Darwin, especialmente que se trataba de un científico.

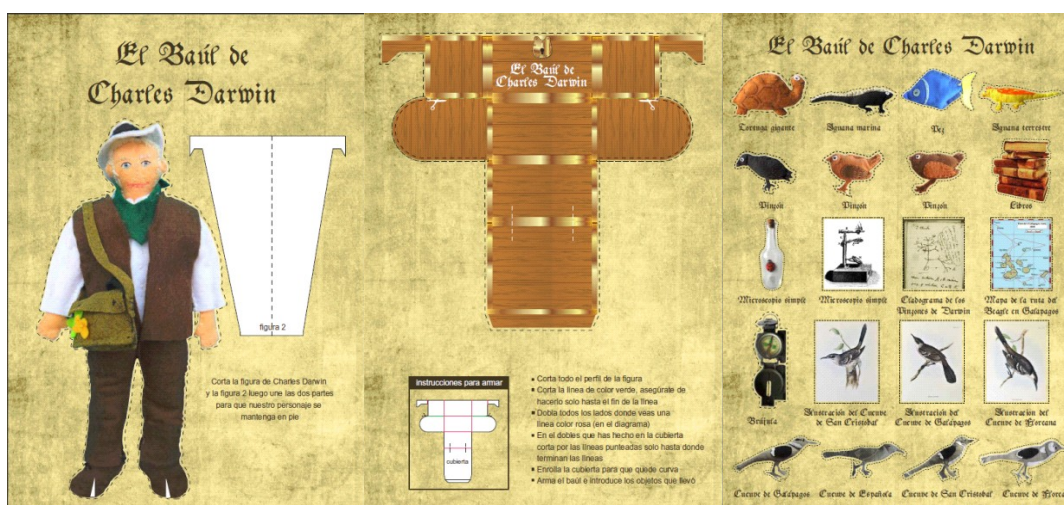


Ilustración 1. Figuras recortables de Charles Darwin, de su baúl, y de los objetos que llevaba en el baúl.



Foto 9. Banderas que acompañaban a los pedazos de pastel.

El tercer módulo fue clave pues en éste reflexionamos sobre aspectos de la teoría de la evolución, como los de variación y la selección natural. Estos temas ya habían sido tratados en los capítulos anteriores, pero no tuvieron una actividad de refuerzo: así pretendíamos cumplir con el objetivo de familiarizar a los y las participantes con algunos aspectos de la teoría darwiniana de la evolución.

El tema del tercer módulo fue "El concepto de variación y la formulación de la selección natural". Comenzamos notando la presencia de unos pinzones (de felpa) dentro del baúl, que simulaban los colectados por Darwin en Galápagos. Luego leímos los capítulos 9-12, que tienen un énfasis en la formulación del mecanismo de la selección natural, basado en el análisis de las diferencias entre los picos de los pinzones. Proyectamos las fotos de Darwin adulto, del primer dibujo de la evolución divergente en forma de árbol de coral (Ilustración 2, tomada de Darwin, 1837-1838), y el dibujo de las cuatro especies de pinzones (Ilustración 3, tomada de Darwin, 1845). Tras la lectura repartimos copias del dibujo de las cuatro cabezas de pinzones, pidiendo que las recortaran para pegarlas en las aves de origami que habían hecho previamente, enfatizando en la variación de los picos. Finalmente entregamos a cada participante una bandera con el dibujo del cucuve endémico de Floreana pero actualmente extirpada de la misma, sobreviviente solamente en dos islotes cercanos.

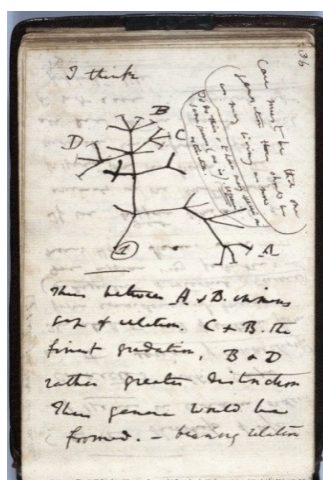


Ilustración 2. Dibujo de Darwin para ilustrar la evolución divergente. Fuente: Darwin (1837-1838).

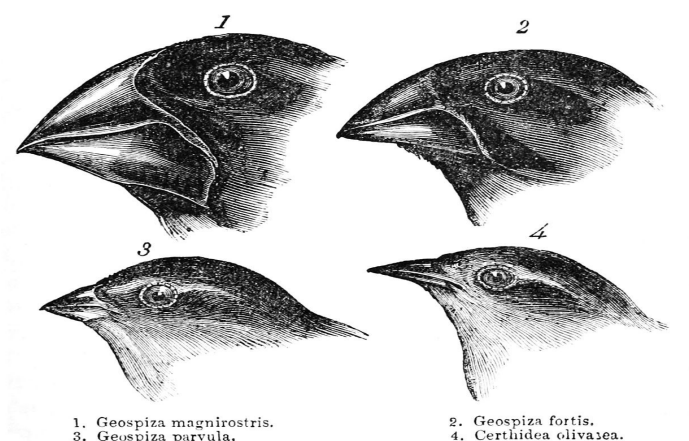


Ilustración 3. Dibujo de cuatro especies de pinzones. Fuente: Darwin (1845).

En el cuarto módulo abordamos dos temas: Darwin en Floreana, y la oposición a la evolución. Se leyeron los capítulos 13-16 del libro, en los cuales se describe cómo Darwin reunió pruebas para sustentar la selección natural, su crisis en relación con las ideas religiosas, la carta de Wallace en la que le informaba que tenía una idea similar, la publicación de *El origen de las especies* y los apoyos y críticas que recibió. Se proyectaron imágenes de Darwin anciano y de las caricaturas hechas para ridiculizarlo por su idea del ancestro común. También leímos la breve descripción que Darwin hizo sobre la isla Floreana, cuando llegó allí el 23 de septiembre de 1835 (Darwin, 1921), haciendo que los y las participantes, durante la lectura, representaran los seres vivos o los fenómenos que Darwin describió, como cerdos, viento, mar, arbustos, etc. En el pastel de ese día incluimos una bandera con el dibujo de la especiación por radiación adaptativa de las cuatro especies de cucuques endémicas de Galápagos (*Mimus* spp.). Así contribuimos especialmente al objetivo de divulgar la historia de Charles Darwin y su relación con Galápagos.

El tema del quinto módulo fue "La escritura de libros". Al comenzar, el narrador sacó del baúl algunos ejemplares del libro *El misterioso reloj de Darwin*, el cual también es de su autoría (Cui, 2010b). Entonces se evidenció que el personaje Charles Darwin del Club era, en realidad, el escritor de ambos libros. Se leyeron los tres capítulos finales, donde se cuenta la recepción de las ideas darwinistas fuera de Inglaterra, la publicación de *El origen del hombre* y los últimos años de vida de Darwin. El autor contestó preguntas sobre el proceso de producción de un libro y como cierre se realizó la actividad "cadáver exquisito", que consiste en la creación conjunta de una historia. Si bien todas las actividades contribuyeron al objetivo de promover el hábito de la lectura y el gusto por los libros y las historias, en ésta pusimos un énfasis especial en este objetivo.

Antes de despedirnos aplicamos las encuestas de salida y dejamos dos ejemplares del libro en la biblioteca de la escuela.

Anexo 3

Capítulos y contenidos del libro *Darwin el viajero*

1. **Nace en una época muy diferente.** Descripción de aspectos de Inglaterra a comienzos del siglo XIX, introducción a la pasión coleccionista de Darwin.
2. **La singular familia de Darwin.** Introducción a las ideas transformistas de Erasmus Darwin, abuelo de Charles, y a la religiosidad de su familia.
3. **Estudia medicina y se entera de las polémicas científicas.** Estudios de medicina en Edimburgo durante un año, introducción al concepto de polémica científica.
4. **Su primer descubrimiento científico.** Descubrimiento de Darwin de larvas en la zona intermareal, polémica sobre el origen de las especies, predominancia de un pensamiento basado en la Biblia.
5. **Estudia teología y conoce a Henslow.** Estudios de teología en Cambridge, donde el profesor Henslow ejerce una influencia en él para convertirse en filósofo natural.
6. **Excursión con Sedgwick.** La influencia de Sedgwick en sus conocimientos de geología, introducción a la polémica entre catastrofistas y gradualistas.
7. **Es invitado a viajar alrededor del mundo.** Se une al viaje del *Beagle* junto con el capitán Fitz Roy.
8. **Comienza su viaje alrededor del mundo.** Coleccionismo en varios lugares, observación del esclavismo en Brasil.
9. **Conoce muchos lugares recónditos.** Lectura de los *Principios de Geología* de Lyell y su postura gradualista; observación de mamíferos extintos en Argentina, de un terremoto en Chile y colecciones en Galápagos.
10. **El regreso a Inglaterra.** Publicación de su diario de viaje alrededor del mundo, entrada a los círculos científicos.
11. **Se vuelve evolucionista.** Estudio de las colecciones del viaje, especialmente de los pinzones de Galápagos, convencimiento de la evolución de las especies.
12. **Descubre el mecanismo de la evolución.** Explicación de la selección natural con el ejemplo de los pinzones de Galápagos.
13. **Se muda al campo.** Reunión de pruebas para sustentar la selección natural, crisis por su desafío de las ideas religiosas, cambio de domicilio a la zona rural.
14. **Se entera de que otro hizo el mismo descubrimiento científico.** Carta de Wallace, publicación de *El origen de las especies*.
15. **Los amigos de Darwin.** Científicos que apoyaron las ideas de Darwin.
16. **Los adversarios de Darwin.** Críticas que Darwin recibió por sus ideas.
17. **Las ideas de Darwin viajan por el mundo.** La recepción del darwinismo afuera de Inglaterra, especialmente en España.
18. **El origen de la especie humana.** La publicación de *El origen del hombre*, polémica ampliada.
19. **Hace sus últimos descubrimientos.** Últimos años de vida de Darwin, investigaciones sobre lombrices de tierra y plantas carnívoras.